



## **Mapas conceituais como ferramenta para reflexão do professor de matemática**

## **Mapas conceptuales como herramienta para la reflexión del profesor de matemáticas**

**Claudete Cargnin**

Departamento de Matemática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Brasil  
cargnin@utfpr.edu.br

**Adriele Carolini Waideman**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (PPGMAT)  
Brasil  
adrielecarolini@hotmail.com

**Silvia Teresinha Frizzarini**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
Brasil  
stfrizzarini@hotmail.com

### **Resumo**

Esse artigo tem por objetivo apresentar reflexões de professores ao elaborarem um mapa conceitual durante o preparo de uma aula, visando divulgar a importância de o docente refletir para a ação, na ação e sobre a ação pedagógica, ou seja, ter uma prática reflexiva. Essa atividade foi um desafio proposto a alunos, professores em exercício, da disciplina Introdução à Didática da Matemática do Programa de Mestrado Profissional em ensino de Matemática, no primeiro semestre de 2017, cujas reflexões e análises compuseram um relatório entregue no final do curso. Nesse contexto, o mapa conceitual foi utilizado como ferramenta de avaliação da prática. Os professores assinalaram a necessidade de maior reflexão sobre o assunto para a construção do mapa, além de maior análise sobre as ligações entre os conteúdos abordados, acarretando aulas com maior qualidade e profundidade, deixando de ser uma cópia fiel do livro texto utilizado em sala de aula.

*Palabras clave:* formação continuada de professores; mapa conceitual; matemática; didática; prática reflexiva.

## **Introdução**

Em dicionários da língua portuguesa, a palavra “formação” se refere ao ato ou efeito de formar, de constituir. Ao juntarmos a palavra “continuada” nos referimos ao ato de formar-se continuamente. No magistério, assim como em outras profissões, a formação continuada é imprescindível, seja para aprender a lidar com os discentes que a cada dia chegam com novos conhecimentos e habilidades, seja para atualizar-se em relação às ferramentas metodológicas e didáticas para utilização em sala de aula.

Apesar dessa importância, no Brasil, ainda há muito a ser feito, principalmente pensando que essa formação deve trazer benefícios para a sala de aula, em prol da qualidade da educação. Segundo Ribas (2000), são poucos os efeitos surtidos pela formação continuada oferecida pelos órgãos do Estado aos professores da rede pública; apesar de algumas mudanças positivas, existe a descontinuidade das propostas implementadas pelos governos, sem atender às necessidades da escola e dos professores, pois falta uma política séria de capacitação. No entanto, o ato do professor ter que refletir sobre suas ações em sala de aula, na ação, para a ação e sobre a ação, contribui para o seu desenvolvimento profissional e pessoal. Sendo assim, este artigo tem por objetivo apresentar reflexões sobre as mudanças comportamentais de professores, em sala de aula, a partir da utilização de mapas conceituais no processo de elaboração e organização dessas aulas.

Os dados utilizados nesse artigo foram obtidos no ano letivo de 2017, com uma turma de 15 alunos de um programa de pós-graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, destinado a professores que efetivamente atuam em sala, na disciplina de Introdução à Didática da Matemática. Foi usada a seguinte questão norteadora: quais as percepções de um professor sobre sua prática profissional ao se defrontar com a elaboração de um mapa conceitual?

Divulgar as reflexões de tais professores, mesmo com recortes, pode fazer com que outros docentes se sintam impelidos a trilhar por novos caminhos, em prol da qualidade na educação matemática, pois, como afirmam Oliveira e Serrazina (2002, p. 32):

Quando se pensa em ensino da Matemática, a reflexão pode partir de diversos aspectos, uns relativos à organização e gestão da sala de aula, outros relativos à compreensão matemática, isto é, à medida que se ‘conversa reflexivamente com a situação’ vai-se sendo capaz de tornar explícito o seu conhecimento matemático—falar sobre os procedimentos e não apenas descrevê-los (OLIVEIRA & SERRAZINA, 2002, p.32).

Durante a disciplina, como o grupo participante não conhecia os mapas conceituais, um mapa foi elaborado e discutido coletivamente, após isso, para cada teoria estudada (a saber: Teoria de Situações Didáticas, Teoria de Registro de Representação Semiótica e Teoria dos Campos Conceituais) os professores-cursistas estudavam-na previamente e apresentavam sua síntese em um mapa conceitual no dia da aula. Em paralelo, os cursistas foram convidados a utilizarem os mapas conceituais para preparar as aulas que ministravam e compartilhar suas percepções e reflexões num texto coletivo, elaborado na ferramenta wiki do MOODLE (acrônimo de "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment", software livre executado em ambiente virtual). São os mapas apresentados neste texto que são retratados nesse artigo.

## A utilização de mapas conceituais na Educação Matemática

Os mapas conceituais (MC) são ferramentas bidimensionais cuja finalidade é organizar e representar o conhecimento que está sendo construído por um indivíduo em um dado momento. Isso é feito por meio da apresentação de conceitos-chave e relações entre tais conceitos, escritos em proposições chamadas de frases de ligação, as quais unem dois conceitos quaisquer do mapa (CARGNIN, 2013).

A utilização dessa ferramenta em Educação Matemática ainda está em um processo de desenvolvimento, entretanto, pesquisas como as de Waideman e Cargnin (2018), Cargnin e Dias (2017), Pivatto e Silva (2014), Cargnin (2013), Cargnin e Barros (2013), Souza e Burovitch (2010), entre outros, indicam sua potencialidade para acompanhamento da construção do conhecimento discente, bem como para avaliação. Em áreas como Física e Química a utilização de mapas conceituais como uma ferramenta tanto de ensino quanto de aprendizagem parece estar mais avançada.

Um mapa conceitual tem como característica a hierarquização, na qual os conceitos mais gerais ficam dispostos no topo, seguido por desdobramentos, indicando uma diferenciação progressiva. É interessante notar que o MC elaborado por um indivíduo é único, pois retrata a forma e ligações que esse indivíduo faz em relação a um determinado tema. Contudo, as ligações cruzadas e a reconciliação integrativa que se apresentam, ou não, em um MC, desvelam o modo de apropriação do conhecimento pelo sujeito que o elabora. Nesse sentido, o MC pode agir como uma ferramenta de aprendizagem, ou de acompanhamento de uma conceitualização, ou ainda, como auxiliar na elaboração de uma aula.

Na diferenciação progressiva “um determinado conceito é desdobrado em outros conceitos que estão contidos (em parte ou integralmente) em si” (TAVARES, 2007, p.73), enquanto que na reconciliação integrativa

um determinado conceito é relacionado a outro aparentemente díspar. Um mapa conceitual hierárquico se ramifica em diversos ramos de uma raiz central. Na reconciliação integrativa um conceito de um ramo da raiz é relacionado a um outro conceito de outro ramo da raiz, propiciando uma reconciliação, uma conexão entre conceitos que não era claramente perceptível (TAVARES, 2007, p.74).

### O ponto de vista dos professores investigados

Para o presente artigo, apresentamos algumas reflexões motivadas pela utilização de mapas conceituais para a preparação de uma aula, bem como nas implicações positivas que a análise de um mapa conceitual feita por uma colega de curso pode trazer. Para manter o anonimato, os autores serão nomeados simplesmente por  $P$  com um índice para diferenciar cada professor.

O mapa da Figura 1, por exemplo, foi feito pela professora  $P_1$  tendo como base o livro didático adotado em sua escola.

A própria autora do mapa, quando foi analisar sua construção, disse “[...]percebi que fiquei muito presa no livro ao construir o mapa e isso fez com que meu mapa ficasse pequeno e com poucas informações. Após concluir, pensei que poderia buscar conceitos e informações em outros lugares, pois assim, construiria um mapa mais completo [...], a maior dificuldade foi nas frases de ligação”.

Perceba que nesse processo construtivo, a professora sentiu necessidade de aprofundar seus

conhecimentos sobre o tema, e mesmo tendo formação em matemática, relatou dificuldades em escrever as frases de ligação entre os conceitos, indicando que a construção de um mapa conceitual por professores pode sim se tornar uma ferramenta útil para reflexão e formação continuada. Nesse momento, entram em cena a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa ajudando o docente a refletir sobre o conteúdo que ensina. O depoimento de  $P_1$  corrobora Oliveira e Serrazina (2002, p.29) quando as autoras afirmam que: “O conceito de **prática reflexiva** surge como um modo possível dos professores interrogarem as suas práticas de ensino. A reflexão fornece oportunidades para **voltar atrás e reaver** acontecimentos e práticas” (grifo nosso). Defendemos que o uso de mapas conceituais proporciona a reflexão sobre a prática, como pode ser observado no depoimento de  $P_1$ .

Em relação à questão do livro didático, esse depoimento vai de encontro às conclusões da pesquisa de Frison et al (2009) sobre a relação que o professor tem com ele: “A pesquisa mostra que o livro didático é utilizado pela maioria dos professores como instrumento principal que orienta os conteúdos que devem ser desenvolvidos, a seqüência desses conteúdos, as atividades de aprendizagem e a avaliação para o ensino” (FRISON et al, 2009, s/p). Com isso, cabe a pergunta: será que em uma década a relação dos professores com o livro mudou e  $P_1$  é um caso isolado? Talvez não. Nesse contexto, o fato de o professor ter que pensar para fazer um mapa conceitual sobre um assunto/contéudo favorece confrontos de ideias e uma maior reflexão sobre as relações envolvidas, consequentemente proporcionando uma aprendizagem mais efetiva, pois como afirma Carabetta Junior (2-13, p.442):

que a aprendizagem de conceitos seja efetiva, é necessária a conscientização do professor de que ele é o elemento responsável por conduzir o aluno na estruturação do conhecimento. E que, para isto, deve dispor de uma prática pedagógica que torne significativos os conteúdos trabalhados e que realize a interação entre o que vai ser aprendido com a estrutura cognitiva do indivíduo por um processo de assimilação entre antigos e novos significados, visando possibilitar a diferenciação cognitiva.

Na disciplina em que o desafio de criar mapas ao planejar uma aula foi proposto, com autorização dos participantes do curso, os mapas construídos foram disponibilizados<sup>1</sup> para avaliação dos demais colegas de turma, visando incentivar o desenvolvimento do senso crítico e reflexões mais aprofundadas sobre os temas. Sobre o mapa da Figura 1, a professora  $P_2$  analisou “*poderíamos propor algumas mudanças [...] acrescentar os símbolos que os representam como:  $N, Z, Q, I$  [...] fazer um conectivo ligando o conjunto dos números naturais, inteiro, racional e irracional ao único conceito “conjunto reais” para os alunos entender que todos esses conjuntos formam o único conjunto dos números Reais*”.

Por meio desse confronto de ideias e reflexões, os professores, acreditamos, estavam efetiva e continuamente em formação. O fato de analisar a produção do outro fez com que cada participante refletisse os conteúdos em tela e sobre a maneira pela qual o abordavam em sala, ou seja, estavam refletindo para a ação ao mesmo tempo em que refletiam sobre a ação. Segundo Oliveira e Serrazina (2002, p.31), “É ao reflectir sobre a acção que se consciencializa o conhecimento tácito, se procuram crenças erróneas e se reformula o pensamento”.

---

<sup>1</sup> Os arquivos foram disponibilizados a todos os cursistas por meio da ferramenta Wiki, do MOODLE institucional.

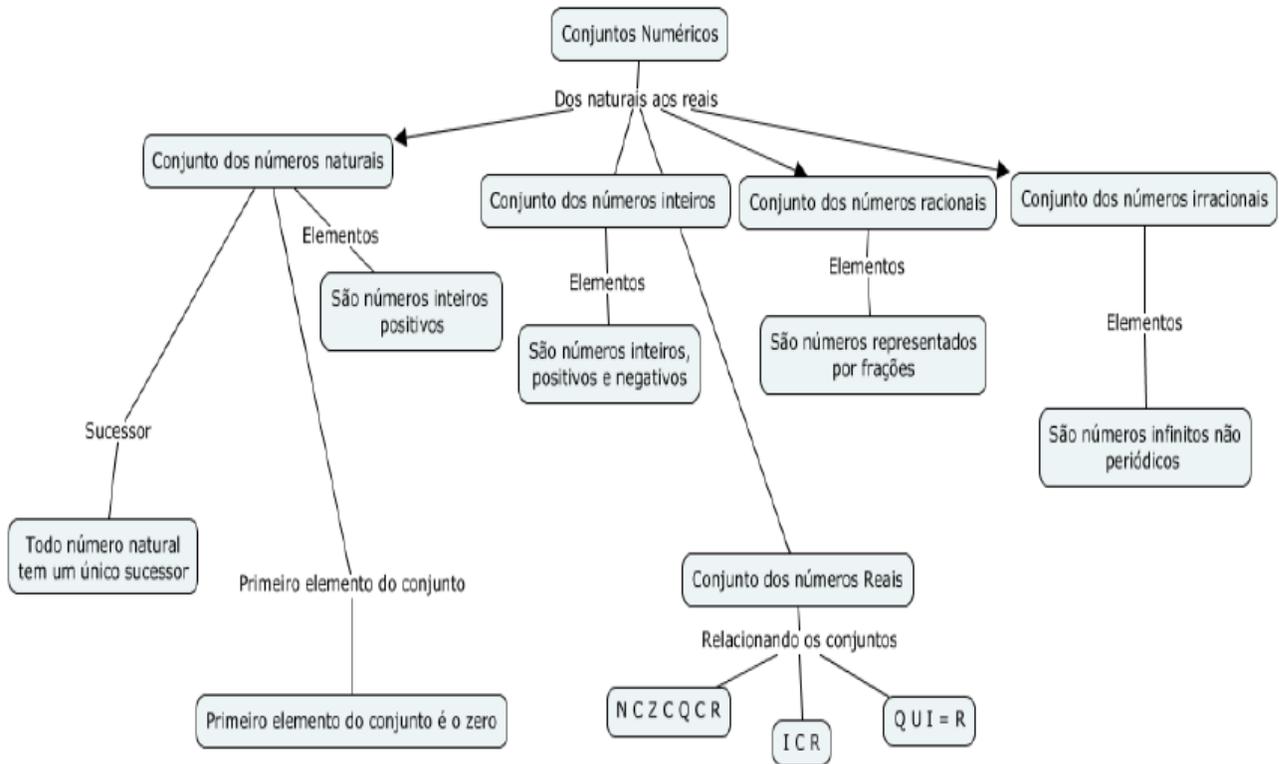


Figura 1. mapa conceitual sobre conjuntos numéricos da professora  $P_1$ .

A professora  $P_2$  relatou que a construção de um mapa conceitual permite “conhecer a fundo tal conteúdo”, o que acarreta em questionamentos como “quais conceitos estão interligados? Como estão ligados?”. Relata ainda que desenvolveu um mapa sobre formas geométricas, porém teve dificuldades quanto aos conectivos e em relação a alguns conceitos propriamente. Note que a partir desse movimento de construção do mapa ao preparar uma aula, a professora manifestou reflexões para a ação, o que, provavelmente, promoverá um tratamento teórico mais consistente em sala de aula.

Nesse mesmo sentido, comenta a professora  $P_3$ : “Essa experiência, sendo o meu primeiro mapa conceitual sozinha, foi estranha, escolhi um conteúdo que eu iria dar aula, derivadas de funções de duas variáveis, e embora conceitos estivessem claro na minha cabeça, ao realizar o mapa, percebi que talvez não estivesse tanto assim, sabendo mais o processo mecânico, mas não o real significado, ou até mesmo, as ligações entre os conceitos. Portanto o meu MC[mapa conceitual] ficou mais um esquema, sem entrelaçamentos entre os conceitos”.

Esses depoimentos apresentados, a nosso ver, ressaltam que, por melhor que tenha sido a graduação do professor, ele sempre está em formação e precisa buscar novos conhecimentos ou compreensões, e a elaboração de um mapa conceitual favorece essa revisão por, justamente, incitar reflexões que nem sempre são realizadas durante a prática efetiva.

A Figura 2 retrata a apresentação final de um mapa conceitual sobre potenciação, elaborado por  $P_4$ , após discussão coletiva sobre como os expoentes positivos e negativos relacionavam-se com as propriedades de multiplicação e divisão.

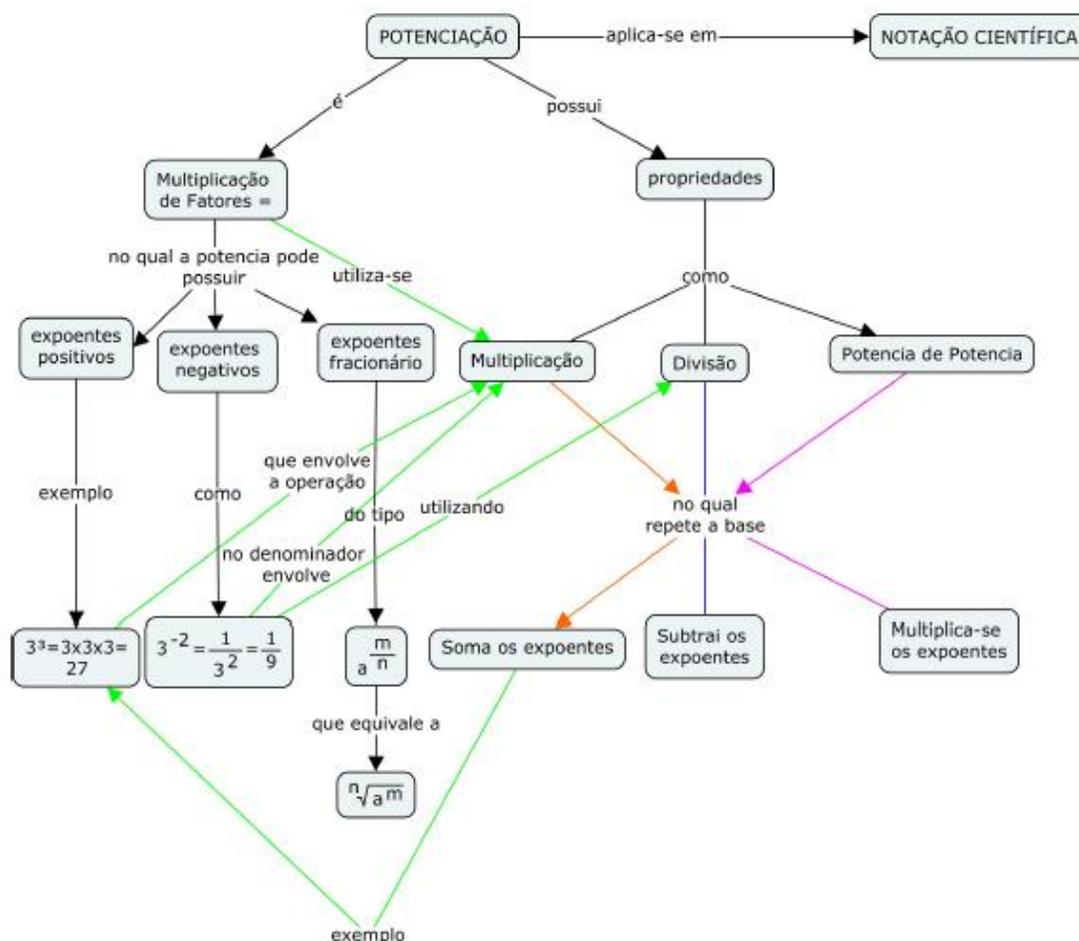


Figura 2. Versão final do Mapa sobre potenciação elaborado por  $P_4$

Sobre a contribuição dos mapas, o professor  $P_5$  afirmou: “O mapa conceitual é uma maneira eficaz de verificar se a aprendizagem ocorreu de maneira efetiva. É um instrumento didático rico que aborda conceitos, relações entre conceitos e contribui para a organização dos conteúdos”.  $P_6$  complementa: “Na elaboração de um mapa conceitual, o mesmo leva a pesquisar além do que foi abordado, sendo que para relacionar um conceito ao outro o aluno sempre deve ter atenção ao conectivo (palavra que serve de elo entre um conceito e outro) aumentando ainda mais o conhecimento adquirido pelo aluno”.  $P_7$  e  $P_8$  corroboram  $P_6$  quando comentam que tiveram que pesquisar muito para montarem um mapa sobre figuras planas, já que o livro didático usado como base apresentava o conteúdo de forma muito sucinta.

A professora  $P_9$  relatou a utilização de mapas conceituais com um aluno sobre as equações polinomiais, destacando o aumento do interesse discente em compreender como os conceitos se relacionavam. Segundo a professora, trabalhar com os mapas facilitou explorar aspectos que ainda não estavam suficientemente claros para o estudante e observar quais novas ligações entre os conceitos poderiam ser efetuadas.

Em relatório conjunto produzido pelas professoras  $P_9$ ,  $P_{10}$  e  $P_{11}$ , elas afirmam: “Ao construir o mapa conceitual na aula, foi possível verificar claramente seu caráter epistemológico uma vez que obtém-se maior clareza do conteúdo trabalhado, percebemos que as ideias se organizam e isto fica muito claro visualmente. Construir em colaboração também enriqueceu o

trabalho uma vez que as visões se confrontaram e passamos a perceber o outro, como ele pensou o assunto”. Mais adiante no relatório, as autoras reforçam: “construir mapas coletivamente ou em duplas pode se tornar uma atividade enriquecedora uma vez que proporciona trocas enriquecedoras entre os participantes, instigando o aprofundamento de conceitos”.

Por fim, concordamos com Carabetta Junior (2013, p.443) quando ele diz que o mapa conceitual “constitui uma estratégia pedagógica de grande relevância no ensino para a construção de conceitos científicos pelos alunos, ajudando-os a integrar e relacionar informações, atribuindo, assim, significado ao que estão estudando”.

### **Considerações Finais**

Esse artigo teve por objetivo apresentar reflexões de professores acerca das atitudes em sala de aula a partir da construção de um mapa conceitual sobre um determinado conteúdo (escolhido pelo professor), antes de ministrá-lo.

Percebeu-se, pelos relatos docentes, que a necessidade de criação de um mapa conceitual favoreceu a prática reflexiva, já que, a partir disso, alguns professores mencionaram consultar outras fontes antes de ministrar uma aula. Além disso, algumas perguntas essenciais como “como esses conceitos se relacionam?” foram feitas, talvez pela primeira vez. Alguns dos professores investigados nessa pesquisa indicaram surpresa ao não conseguirem fazer o mapa rapidamente. Foi nesse processo de construção que perceberam que muitos “detalhes” importantes dos conteúdos estavam sendo deixados de lado (isso foi mencionado especialmente por docentes que há muito tempo trabalhavam a mesma disciplina).

Os professores indicaram dúvidas e dificuldades ao elaborarem as frases de ligação entre dois conceitos no mapa conceitual, entretanto, é salutar afirmar que esse pode ter sido um movimento inicial de repensar as aulas e o conteúdo que a envolve. Ao final do curso, diversos professores afirmaram já terem mudado seu modo de “enxergar” os conteúdos matemáticos e que já estavam utilizando estratégias diferentes para trabalhá-los, porque começaram a perceber relações diferentes entre os conceitos presentes em cada conteúdo. De modo geral, os professores que fizeram essa disciplina atestaram aumento na qualidade das suas aulas, a partir do momento que começaram a usar mapas conceituais para sua elaboração e preparação.

Finalizamos reconhecendo os atuais desafios docentes para a sala de aula, entretanto, ressaltamos a importância de reflexão sobre a prática, de uma prática docente reflexiva, a que a elaboração de um mapa conceitual pode proporcionar.

No curso citado neste artigo, muitos professores terminaram dizendo que as aulas não seriam mais as mesmas, que o próprio agir frente às dificuldades dos alunos recebeu um outro olhar e que puderam perceber suas limitações, inclusive em relação aos conteúdos que ensinavam. Esperamos que essa ferramenta chamada “mapa conceitual” possa ser útil a outros professores, e, a partir dela, muitos outros estudantes tenham acesso a uma educação matemática de maior qualidade.

### **Referências**

Carabetta Junior, V. (2013) A utilização de mapas conceituais como recurso didático para a construção e inter-relação de conceitos. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 37(3), 441-447.

Cargnin, C. (2013). *Ensino e aprendizagem da integral de Riemann de funções de uma variável real*:

- possibilidades de articulação da utilização de Mapas Conceituais com a teoria dos Registros de Representações Semióticas. 2013. 416 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.
- Cargnin, C., & Barros, R.M.O. (2013). O uso de mapas conceituais em aulas de Cálculo. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia.*, 6,1,117-128.
- Cargnin, C., & Dias, B.C. (2017). Reflexões sobre o ensino de matemática numa cidade do interior do Estado do Paraná – Brasil. *Interacções*, 46, 131-145. Disponível em <http://www.eses.pt/interaccoes>.
- Frison, M.D. et al. (2009). Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, Brasil. Disponível em <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/425.pdf> Acesso em 24 out. 2018.
- Oliveira, I., & Serrazina, L. (2002). *A reflexão e o professor como investigador*. Disponível em [http://apm.pt/files/127552\\_gti2002\\_art\\_pp29-42\\_49c770d5d8245.pdf](http://apm.pt/files/127552_gti2002_art_pp29-42_49c770d5d8245.pdf) Acesso em 28 out. 2018.
- Pivatto, W. & Silva, S.C.R. (2014). Mapas conceituais: estratégias pedagógicas para a construção de conceitos históricos na disciplina de matemática. *Zetetiké*, 22, 1, 115-141.
- Ribas, M.H. (2000). *Construindo a competência: processo de formação de professores*. São Paulo: Olho d'água.
- Souza, N.A., & Boruchovitch, E. (2010). Mapas Conceituais: estratégias de ensino/ aprendizagem e ferramenta avaliativa. *Educação em Revista*, 26,3, 195-218.
- Tavares, R. Construindo Mapas Conceituais. (2007). *Ciência & Cognição*, 12, 72-85.
- Waideman, A. C. & Trevisan, A. L., & Cargnin, C. *Reflexões sobre o uso de Mapas Conceituais no Ensino de Derivadas nas Aulas de Cálculo Diferencial e Integral*. 2018. (No Prelo).